PROSIDING

SEMINAR NASIONAL PENDIDIKAN MATEMATIKA

" Pengembangan Penelitian Pendidikan Matematika untuk Mendukung Peningkatan kualitas Pembelajaran Matematika "

Sabtu, 20 Agustus 2016

Student Centre FKIP

UNIVERSITAS PATTIMURA AMBON

ISBN 978-602-99868-3-9

PROSIDING

SEMINAR NASIONAL PENDIDIKAN MATEMATIKA

"Pengembangan Penelitian Pendidikan Matematika Untuk Mendukung Peningkatan Kualitas Pembelajaran Matematika"

Sabtu, 20 Agustus 2016
Student Centre FKIP Universitas Pattimura Ambon

ISBN 978-602-99868-3-9

PROGRAM STUDI PENDIDIKAN MATEMATIKA
FAKULTAS KEGURUAN DAN ILMU PENDIDIKAN
UNIVERSITAS PATTIMURA
AMBON
2016

PROSIDING
SEMINAR NASIONAL PENDIDIKAN MATEMATIKA TAHUN 2016

"Pengembangan Penelitian Pendidikan Matematika Untuk Mendukung Peningkatan Kualitas Pembelajaran Matematika"

Penanggung Jawab :

Ketua Program Studi Pendidikan Matematika FKIP Unpatti

Prof. Dr. W. Mataheru, M.Pd

Ketua : Dr. C. S. Ayal, M.Pd

Sekretaris : N.C. Huwaa, S.Pd., M.Sc

Bendahara. Ch. Matitaputy, S.Pd., M.Pd

Editor :

F. Sapulete, S.Pd., M.Pd

Yohanis M. Apituley, S.Pd

Reviewer :

Prof. Dr. T. G. Ratumanan, M.Pd

Prof. Dr. Th. Laurens, M.Pd

Desain Layout Sampul : Y.M. Apituley, S.Pd

Penerbit :

Program Studi Pendidikan Matematika FKIP Unpatti

Ambon (Poka) Jl. Ir. M. Putuhena
Gedung Jurusan Pendidikan MIPA

ISBN 978-602-99868-3-9

KATA PENGANTAR

Puji syukur ke hadirat Tuhan Yang Maha Esa, karena atas rahmatNya Prosiding Seminar Nasional Pendidikan Matematika 2016 dapat diterbitkan. Prosiding ini merupakan kumpulan dari artikel ilmiah yang disajikan dalam Seminar Nasional Pendidikan Matematika FKIP Universitas Pattimura dengan Tema "Pengembangan Penelitian Pendidikan Matematika Untuk Mendukung Peningkatan Kualitas Pembelajaran Matematika."

Seminar ini diselenggarakan pada tanggal 20 Agustus 2016 oleh Program Studi Pendidikan Matematika FKIP Unpatti. Ini merupakan kegiatan rutin yang akan terus dilaksana pada tahun-tahun mendatang. Semoga dengan kegiatan ini Program Studi Pendidikan Matematika FKIP Unpatti dapat terus berkiprah dalam menghimpun temuan-temuan baru yang berkaitan dengan pengembangan Program Studi, serta sekaligus sebagai wahana komunikasi antara akademisi, guru, peneliti, dan pemerhati pendidikan pada umumnya.

Semoga semua yang telah diupayakan dalam seminar sampai tercetaknya prosiding ini membawa manfaat bagi dunia pendidikan dan masyarakat luas pada umumnya.

Pada kesempatan ini tak lupa kami ucapkan terima kasih kepada Ketua Jurusan Pendidikan MIPA FKIP Unpatti, Dekan FKIP Unpatti, Rektor Unpatti, serta para penyandang dana yang telah mendukung secara penuh pelaksanaan kegiatan Seminar Nasional Pendidikan Matematika hingga terselesaikannya prosiding ini.

Ambon, 20 Agustus 2016

Ketua Panitia

Dr. C. S Ayal, S.Pd., M.Pd

SAMBUTAN DEKAN FAKULTAS KEGURUAN DAN ILMU PENDIDIKAN UNIVERSITAS PATTIMURA PADA SEMINAR NASIONAL PENDIDIKAN MATEMATIKA

Assalam Walaikum Warahmatulahi Wabarakatu, dan Salam Sejahtera untuk kita semua.

Yang terhormat:

1. Rektor Universitas Pattimura, dalam hal ini diwakili oleh Pembantu Rektor Bidang Kerjasama Bapak Prof. Ir..J. Mosse, PH.D

Yang saya hormati,

2. Pembantu-pembantu Dekan pada lingkup FKIP
3. Bapak Prof. Dr. Usman Mulbar, M.Pd. Selamat datang di Universitas Pattimura Ambon.
4. Bapak Prof. Dr. T.G. Ratumanan, M.Pd.
5. Bapak Dr. Rully Charitas Indra Pramana, M.Pd. Selamat datang di Universitas Pattimura Ambon.
6. Ketua Jurusan Pendidikan MIPA, Bapak Dr. Stev Huliselan, M.Si
7. Para Ketua Program Studi pada lingkup FKIP
8. Staf Dosen pada program studi pendidikan matematika, program studi pendidikan ekonomi, PPKN dan Jurusan Matematika UNPATTI
9. Bapak, Ibu guru peserta Seminar Nasional dan Kontes Literasi Matematika yang berasal dari Pulau Ambon dan Kabupaten Seram Bagian Barat
10. Para Mahasiswa program studi pendidikan matematika

Dan Siswa-siswi peserta lomba Kontes Literasi Matematika di kota Ambon.

Selaku orang yang percaya patutlah kita naikan Puji dan syukur kepada Tuhan Yang Maha Esa karena atas berkat dan RahmatNYA, sehingga kegiatan Seminar Nasional dan Kontes Literasi Matematika (KLM) dapat dilaksanakan pada hari ini Sabtu 20 Agustus 2016. Adapun tema pada kegiatan Seminar ini adalah “Pengembangan Penelitian Pendidikan Matematika Untuk Mendukung Peningkatan Kualitas Pembelajaran Matematika”, dan tema pada kegiatan Kontes Literasi Matematika adalah : “Membentuk Siswa yang Kreatif dan Inovaif “

Seminar Nasional Pendidikan Matematika Tahun 2016 ini diharapkan menjadi wahana interaksi dan pertukaran informasi dari hasil penelitian maupun pengalaman serta gagasan di bidang matematika maupun pembelajarannya dalam semangat saling asah, asih dan asuh untuk menyikapi tantangan masa depan Maluku yang berdaya saing dengan provinsi lainnya di Indonesia.

Saya memberikan apresiasi dan penghargaan bagi program studi pendidikan matematika FKIP Universitas Pattimura yang telah menjadikan Seminar Nasional Pendidikan Matematika sebagai agenda rutin tahunan dan menjadi bagian dari kegiatan akademik program studi dan Kontes Literasi Matematika (KLM) yang di ikuti siswa SMP kota Ambon . Saya berharap seminar nasional pendidikan matematika ini dapat menjadi salah satu media informasi penyampaian hasil-hasil penelitian dan pikiran-pikiran kritis bagi para guru dan calon guru matematika. Semoga seminar ini juga membahas berbagai perkembangan terkini dalam bidang pendidikan secara umum dan pendidikan matematika secara khususnya. Saya berharap para peserta, terutama para guru dan calon guru dapat memanfaatkan seminar ini sebaik mungkin sebagai sarana belajar dan tukar menukar informasi. Melalui seminar ini diharapkan ada kontribusi bagi perbaikan kualitas pembelajaran matematika yang pada akhirnya akan berdampak pada peningkatan kualitas hasil belajar peserta didik.

Mengakhiri sambutan ini, saya menyampaikan terima kasih bagi staf dosen program studi pendidikan matematika dan panitia, juga kepada nara sumber. Dan dengan mengucapkan syukur kepada Tuhan yang Maha Pengasih, saya membuka secara resmi seminar nasional pendidikan matematika tahun 2016. Semoga Tuhan memberkati kita sekalian.

Ambon, 20 Agustus 2016
Dekan FKIP Unpatti,

Prof. Dr. Th. Laurens, M.Pd
NIP. 196205171987032003

DAFTAR ISI

STRUKTUR KHUSUS NEAR RING POLINOMIAL

Vivin Aprilia Manjaruni[1], Henry W. M. Patty[2]

[1] *Mahasiswa Jurusan Matematika FMIPA UNPATTI*
[2] *Jurusan Matematika FMIPA UNPATTI*
Jl. Ir. M. Putuhena, Kampus Unpatti, Poka-Ambon, Maluku

ABSTRAK

Near ring memiliki struktur khusus dengan sifat yang khusus dalam perkembangannya seperti polinomial pada *near ring*. Struktur aljabar tersebut memiliki sifat-sifat yang berbeda dengan struktur aljabar yang telah dikenal pada umumnya. Pada *near ring*, polinomial didefinisikan operasi penjumlahan yaitu untuk $p(x), q(x) \epsilon N(x); p(x) + q(x) = (p_0 + q_0) + (p_1 + q_1)x + \cdots + p_n x^n (q_m x^m)$ jika $n > m$ (jika $m > n$) dan pada operasi pergandaan $p(x) \cdot q(x) = p(x)$. Diperoleh *near ring* polinomial memiliki definisi pergandaan yang berbeda dengan ring polynomial dan mengakibatkan $\deg[f(x) \cdot g(x)] = \deg f(x)$.

Kata kunci: *Near Ring, Near Ring Polinomial.*

I. PENDAHULUAN

Struktur aljabar adalah salah satu cabang ilmu aljabar abstrak yang mempelajari tentang himpunan, yang mana suatu himpunan yang tak kosong dapat dibentuk menjadi struktur-struktur dalam aljabar jika memenuhi aksioma-aksioma terhadap operasi tertentu. Struktur-struktur yang paling populer dalam aljabar ialah grup dan ring namun seiring dengan perkembangan zaman mulai dilakukan penelitian-penelitian yang dilatar belakangi oleh dasar pemikiran terdapat tak hingga banyaknya himpunan dalam aljabar sehingga tidak menutup kemungkinan munculnya struktur-struktur lain seperti semigrup, semiring, lapangan dan struktur-struktur lainnya.

Namun bagaimana, jika aksioma-aksioma yang memenuhi ring diperlemah (digeneralisasi) misalnya aksioma komutatif dan distributif kiri diabaikan maka muncul struktur baru yang disebut *near ring*. Setelah diteliti berdasarkan sumber-sumber pustaka yang ada, polinomial pada *near ring* memiliki struktur yang berbeda dengan ring. Atas dasar pemikiran itulah penulis tertarik untuk meneliti struktur khusus tersebut yang akan penulis kaji lebih dalam pada penulisan ini. Sehingga dalam penulisan ini hanya akan dibahas mengenai struktur *near ring* polinomial saja yang termuat dalam definisi, contoh dan beberapa sifat.

II. TINJAUAN PUSTAKA

Near ring bukanlah suatu struktur baru dalam struktur aljabar, *near ring* telah diperkenalkan mulai tahun 1936 oleh para matematikawan yang melakukan penelitian tentang *stamm* atau *near ring* di tahun tersebut. Dalam bukunya yang berjudul *"Near-Rings"*, Gunter Pilz (1983) memberikan pemahaman mendasar tentang *near-ring* melalui definisi dan contoh berdasarkan penelitian-penelitian *near ring* pada tahun-tahun sebelumnya. Ia juga membandingkan sifat-sifat yang ada dalam ring untuk disesuaikan dalam konsep *near-ring* dan menghasilkan sifat-sifat yang baru.

Selanjutnya dalam perkembangannya, W.B.Vasantha Kandasamy (2002) dalam tulisannya yang berjudul "*Smarandache near-rings"* menyempurnakan tulisan Gunter Pilz (1983) dan menguraikan beberapa definisi dan contoh polinomial pada *near ring* yang berbeda dengan definisi dan contoh polinomial pada *ring*. Berdasarkan sumber-sumber tersebut dan didukung beberapa literature lainnya, peneliti mencoba mengidentifikasi struktur khusus Polinomial pada *near-ring*.

Definisi 1 [**2**]

Diberikan himpunan $G \neq \emptyset$. Pada himpunan G didefinisikan operasi biner " $*$ ". Himpunan G disebut grup terhadap operasi biner " $*$ ", jika memenuhi sifat:

a. Tertutup $(\forall g_1, g_2 \in G)\ g_1 * g_2 \in G$
b. Assosiatif $(\forall g_1, g_2, g_3 \in G)\ (g_1 * g_2) * g_3 = g_1 * (g_2 * g_3)$
c. Ada elemen netral $(\exists e \in G)(\forall g \in G)\ e * g = g * e = g$
d. Setiap elemen memiliki invers $(\forall g \in G)(\exists g^{-1} \in G)\ g * g^{-1} = g^{-1} * g = e$

Himpunan G yang membentuk grup terhadap operasi " $*$ " yang didefinisikan padanya, dinotasikan dengan $(G,*)$.

Defini 2 [**2**]

Diberikan $(G,*)$ adalah grup. Himpunan G disebut grup abelian jika memenuhi sifat komutatif, yaitu:

$$(\forall g_1, g_2 \in G)\ g_1 * g_2 = g_2 * g_1$$

Definisi 3 [**1**]

Himpunan $\emptyset \neq S \subseteq G$ merupakan semigrup terhadap operasi biner " $\cdot$ " jika memenuhi sifat:

a. Tertutup $(\forall s_1, s_2 \in S)\ s_1 \cdot s_2 \in S$
b. Assosiatif $(\forall s_1, s_2, s_3 \in S)\ (s_1 \cdot s_2) \cdot s_3 = s_1 \cdot (s_2 \cdot s_3)$

Himpunan S yang membentuk semigrup terhadap operasi " $\cdot$ " yang didefinisikan padanya dinotasikan dengan $(S,\cdot)$.

Definisi 4 [**1**]

Diberikan himpunan $R \neq \emptyset$. Pada R didefinisikan operasi-operasi biner " $+$ " dan " $\cdot$ ".

Himpunan R disebut ring terhadap kedua operasi biner tersebut, jika:

I. Terhadap operas " $+$ ", $(R,+)$ adalah grup abelian

II. Terhadap operasi " $\cdot$ ", $(R,\cdot)$ adalah Semigrup jika memenuhi sifat;

   i. Tertutup $(\forall a, b \in R)\ a \cdot b \in R$

   ii. Assosiatif $(\forall a, b, c \in S)\ (a \cdot b) \cdot c = a \cdot (b \cdot c)$

III. i). Distributif Kiri

$$(\forall a, b, c \in R)\ a \cdot (b + c) = a \cdot b + a \cdot c$$

   ii). Distributif Kanan

$$(\forall a, b, c \in R)\ (a + b) \cdot c = a \cdot c + b \cdot c$$

Himpunan R yang membentuk ring terhadap operasi penjumlahan dan pergandaan yang didefinisikan padanya dinotasikan dengan $(R,+,\cdot)$.

Definisi 5 [**4**]

Diberikan himpunan $N \neq \emptyset$. Pada N didefinisikan operasi-operasi biner " $+$ " dan " $\cdot$ ".

Himpunan N disebut *near-ring* terhadap kedua operasi biner tersebut, jika memenuhi:

i) $(N,+)$ adalah grup

ii) $(N,\cdot)$ adalah semigrup

iii) Distributif Kanan $(\forall a, b, c \in R)(a + b) \cdot c = a \cdot c + b \cdot c$

Himpunan N yang membentuk *near-ring* terhadap operasi penjumlahan dan pergandaan yang didefinisikan padanya dinotasikan dengan $(N,+,\cdot)$.

Contoh 1

Diberikan $(G,+)$ grup. Pada himpunan G didefinisikan operasi " $\cdot$ " sebagai berikut

$$(\forall a, b \in G)\ a \cdot b = a$$

Dapat ditunjukkan bahwa $(G,+,\cdot)$ merupakan *near-ring*.

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

1. *Near Ring* Polinomial

Definisi 6 [3]

Diberikan himpunan N yang tidak kosong $(N,+,\cdot)$ merupakan suatu *near ring*, jika memenuhi:

1. $(N,+)$ adalah grup, dengan 0 adalah elemen netral terhadap " $+$ "
2. Untuk setiap $m,n \in N$ didefinisikan $m \cdot n = m$, maka $(N,\cdot)$ disebut semigrup
3. $1 \in N$ sedemikian sehingga $1 \cdot x = 1$ untuk setiap $x \in N$
4. $(a+b)c = ac + bc$ hanya memenuhi sifat distributif kanan di N untuk setiap $a,b,c \in N$

Dari sifat-sifat diatas terbukti himpunan *N* merupakan suatu *near ring*. Suatu *near ring* dengan sifat-sifat tersebut disebut *near ring khusus.*

Definisi 7 [3]

Diberikan himpunan *N* yang tidak kosong, $(N,+,\cdot)$ merupakan suatu *near ring khusus* dan *x* suatu *indeterminated* dengan. $N(x)$ disebut *near ring* polinomial dimana

$N(x) = \left\{\sum_{i=1}^{\alpha} n_i x^i \middle| n_i \in N\right\}$ jika memenuhi:

i.) $(\quad (x),+)$ merupakan grup, dengan $0 = 0 + 0x + \cdots + 0x^n + \cdots$ dimana 0 ditetapkan sebagai 0 polinomial. Dengan definisi operasi penjumlahan sebagai berikut:

$p(x) + q(x) = (p_0 + q_0) + (p_1 + q_1)x + \cdots + p_n x^n (q_m x^m)$, jika $n > m$ (jika $m > n$)

ii.) $(N(x),\cdot)$ merupakan semigrup. Dengan definisi operasi pergandaan sebagai berikut:

$$\big(\forall p(x), q(x) \in N(x)\big)\; p(x) \cdot q(x) = p(x)$$

iii.) Distributif Kanan

$$\big(\forall p(x), q(x) \in N(x)\big)\; \big(p(x) + q(x)\big) r(x) = p(x)r(x) + q(x)r(x)$$

Himpunan $N(x)$ yang membentuk *near ring* polinomial terhadap operasi penjumlahan dan pergandaan yang didefinisikan padanya dinotasikan $(N(x),+,\cdot)$.

Definisi 8 [3]

Suatu himpunan $N(x)$ *near ring* polinomial dikatakan sama jika:

$$\big(\forall p(x), q(x) \in N(x)\big)\; p(x) = p_0 + p_1 x + \cdots + p_n x^n, q(x) = q_0 + q_1 x + \cdots + q_m x^m$$

Jika dan hanya jika $p_i = q_i$ dan $m = n$ untuk setiap *i*.

Contoh 2

Diberikan $Z_3[x]$ *near ring* polinomial dengan derajat tertinggi lebih dari sama dengan 2 dengan

$$Z_3[x] = \left\{ \begin{array}{c} 0, 1, 2, x, 2x, x+2, x+1, 2x+1, 2x+2, x^2, 2x^2, x^2+2, x^2+1, \\ x^2+x, x+2x^2, x+x^2+1, x+2x^2+1, 2x+x^2+1, 2+x+x^2, \\ 2x+2x^2+2, 2x+2+x^2, 2x^2+2x+1, x+2x^2+2, 2+2x^2, \\ 2x^2+2x, 2x^2+1, 2x+x^2 \end{array} \right\}$$

didefinisikan operasi penjumlahan dan pergandaan dengan aturan sebagai berikut :

i. $p(x) + q(x) =$

$(p_0 + q_0) + (p_1 + q_1)x + \cdots + p_n x^n (q_m x^m)$, jika $n > m$ (jika $m > n$)

ii. $p(x) \cdot q(x) = p(x)$

Dapat ditunjukkan $(Z_3[x], +, \cdot)$ merupakan *near ring* polinomial dengan 27 elemen didalamnya.

Penyelesaian :

Akan ditunjukkan $(Z_3[x], +, \cdot)$ adalah *near ring* polinomial.

I. $(Z_3[x], +)$ Grup .

Ambil sebarang $f(x), g(x), h(x) \in Z_3[x]$

Akan ditunjukkan:

1. $f(x) + g(x) \in Z_3[x]$ (Tertutup)
2. $f(x) + (g(x) + h(x)) = (f(x) + g(x)) + h(x)$ (Asossiatif)
3. $f(x) + e(x) = f(x)$; $e(x) \in Z_3[x]$ (Terdapat elemen netral)
4. $f(x) + s(x) = e(x)$; $s(x) \in Z_3[x]$ (Terdapat invers)

Diperoleh:

Berdasarkan definisi operasi penjumlahan maka diperoleh hasilnya seperti pada tabel 1 berikut;

+	0	1	2	x	2x	…
0	0	1	2	x	2x	…
1	1	2	0	x + 1	2x + 1	…
⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋱

(tabel lengkap pada lampiran)

Berdasarkan tabel 1 maka terbukti $(Z_3[x], +)$ adalah grup dengan elemen netralnya 0.

II. $(Z_3[x],\cdot)$ Semigrup.

Ambil sebarang $f(x), g(x), h(x) \in Z_3[\,x]$

Akan ditunjukkan:

1. $f(x) \cdot g(x) \in Z_3[x]$ (Tertutup)
2. $f(x) \cdot \big(g(x) \cdot h(x)\big) = \big(f(x) \cdot g(x)\big) \cdot h(x)$ (Asossiatif)

Diperoleh:

Berdasarkan definisi operasi pergandaan maka diperoleh hasilnya seperti pada tabel 2 berikut;

(.)		*g(x)*					
(*f(x)* . *g(x)*)		0	1	2	x	2x	...
f(x)	0	0	0	0	0	0	...
	1	1	1	1	1	1	...
	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋱

(tabel lengkap pada lampiran)

Berdasarkan tabel 2 maka terbukti $(Z_3[x],\cdot)$ adalah semigrup.

III. Distributif kanan

Ambil sebarang $f(x), g(x), h(x) \in Z_3[x]$

Akan ditunjukkan

$$\big(f(x) + g(x)\big) \cdot h(x) = \big(f(x) \cdot h(x)\big) + \big(g(x) \cdot h(x)\big)$$

Diperoleh :

Karena telah terbukti $Z_3[x]$ tertutup terhadap penjumlahan dan pergandaan sehingga untuk elemen berapa pun di $f(x) + g(x)$ hasilnya tertutup terhadap penjumlahan di $Z_3[x]$ dan berdasarkan pendefinisian operasi pergandaan pada definisi maka $\big(f(x) + g(x)\big) \cdot h(x) = f(x) + g(x)$ dan dapat ditulis sebagai $\big(f(x) \cdot h(x)\big) + \big(g(x) \cdot h(x)\big) = f(x) + g(x)$.

Sehingga terbukti $\big(f(x) + g(x)\big) \cdot h(x) = \big(f(x) \cdot h(x)\big) + \big(g(x) \cdot h(x)\big)$ berlaku sifat distributif kanan pada $Z_3[x]$.

Berdasarkan I, II dan III terbukti $(Z_3[x], +, \cdot)$ adalah *near ring* polinomial. ∎

Definisi 8 [3]

Diberikan himpunan N yang tidak kosong $N(x)$ merupakan *near ring* polinomial. Untuk $0 \neq f(x) = a_0 + a_1x + \cdots + a_mx^m$ dimana $a_m \neq 0$. Pada N didefinisikan *degree* (derajat) $f(x)$ adalah m, dimana deg $f(x)$ adalah index pangkat tertinggi koefisien yang tak nol di $f(x)$,

$$\deg[f(x) \cdot g(x)] = \deg f(x)$$

Hal inilah yang membuat perbedaan antara *ring* polinomial dan *near ring* polinomial.

Contoh 4

Berdasarkan contoh 2 diperoleh $\deg[f(x) \cdot g(x)] = \deg f(x)$ untuk setiap $f(x), g(x) \in Z_3[x]$.

Penyelesaian:

Berdasarkan table 1 pada contoh 2 maka jelas $\deg[f(x) \cdot g(x)] = \deg f(x)$.

IV. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penulisan pada bab sebelumnya adapun kesimpulan yang dapat penulis ambil ialah:

1. Sifat operasi pergandaan pada *near ring khusus* dan *near ring* polinomial mengakibatkan suatu *near ring* polinomial sudah pasti merupakan suatu *near ring* , tetapi tidak semua *near ring* merupakan *near ring* polinomial
2. Dipandang dari sifat operasi pergandaannya *near ring* polinomial tidak sama dengan ring polinomial, atau dapat dikatakan *near ring* polinomial dan ring polinomial adalah barang yang berbeda.

DAFTAR PUSTAKA

[1] Adkins, W. A., S. H. Weintraub. 1999. *Algebra*, Springer : USA

[2] Dummit, D. S., R. M. Foote. 1999. *Abstract Algebra*, Second Edition, Jhon William. Inc, N. Y. p.

[3] Kandasamy, W. B. Vasantha. 2002. *Smarandache Near-rings*, American Research Press, Rehoboth, USA.

[4] Pilz, Gunter. 1977. *Near-rings*, Noth Holland Pub. Co

[5] Robinson, D. J. S. 2003. *An Introduction to Abstract Algebra,* Walter de Gruyter :New York.